Distribution Moyenne Tension

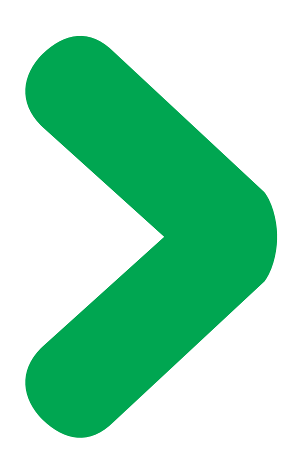
Disjoncteurs LF

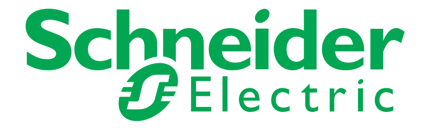
jusqu'à 17,5 kV

Catalogue
2014









Sommaire général

Disjoncteurs LF
Les atouts d'une technologie éprouvée

Avec plus de 37 ans d'expérience industrielle dans la technique du SF6 et plus de 300 000 appareils installés dans le monde entier, Schneider Electric est aujourd'hui l'un des tous premiers constructeurs d'appareils à coupure dans le SF6.
Schneider Electric a su ainsi développer une large gamme d'appareils performants et fiables, qui remplissent leur mission sans défaillance sur les 5 continents.
Toujours plus performant, il maintient un haut niveau d'innovation dans son offre.

61051N




DE55745



DE55746



Sécurité
Le milieu de coupure est l'hexafluorure de soufre (SF6) utilisé à basse pression.
L'enveloppe isolante contenant le ou les pôles du disjoncteur est munie d'une membrane de sécurité.
D'autre part, les caractéristiques nominales, coupure du courant nominal sous tension nominale, sont généralement maintenues à 0 bar relatif de SF6.

Fiabilité
La commande mécanique, à accumulation d'énergie par ressorts, est un maillon important de la fiabilité de l'appareil : Schneider Electric cumule 37 ans d'expérience sur ce type de mécanisme dont 300 000 sont déjà en exploitation.
La maîtrise de Schneider Electric en ce qui concerne la conception et le contrôle des systèmes d'étanchéité vous assure du maintien des performances de l'appareil au-delà de 30 ans.

Endurance accrue
Les endurances mécanique et électrique des appareils Schneider Electric à coupure dans le SF6 sont conformes aux classes les plus exigeantes de la CEI.
Ces appareils répondent ainsi aux besoins des réseaux, même les plus exposés.

Maintenance réduite
Pendant toute la vie de l'appareil, qui dans des conditions normales d'utilisation peut durer au moins 30 ans, la seule maintenance à réaliser concerne la commande mécanique tous les 10 ans ou 10 000 manœuvres.
Il n'y a pas de maintenance sur les pôles mais un diagnostic est possible :
- l'usure des contacts peut être vérifiée par mesure externe aux pôles
- la pression de SF6 peut être contrôlée en permanence grâce au pressostat.

Environnement préservé
Les appareils Schneider Electric ont été conçus dans un souci de protection de l'environnement :
- les matériaux utilisés, isolants et conducteurs, sont identifiés, facilement séparables et recyclables,
- le gaz SF6 est sous contrôle de la fabrication à la fin de vie du disjoncteur. Il peut en particulier être récupéré en fin de vie et réutilisé après traitement en cohérence avec la nouvelle directive européenne,
- un manuel de fin de vie du produit détaille les procédures de démantèlement et de recyclage des composants.

Assurance qualité
Lors de sa fabrication, chaque disjoncteur subit des essais individuels systématiques, dont le but est de vérifier la qualité et la conformité :
- contrôle d'étanchéité des pôles
- contrôle du bon fonctionnement mécanique de l'appareil ainsi que des verrouillages qui lui sont associés
- contrôle de la simultanéité de fermeture des contacts
- contrôle du niveau d'isolement à la fréquence industrielle
- mesure de la résistance du circuit principal
- contrôle de l'isolement des circuits auxiliaires
- mesure de la résistance électrique des circuits auxiliaires
- contrôle des vitesses de manœuvre
- contrôle du cycle de manœuvre
- mesure des durées de manœuvre.

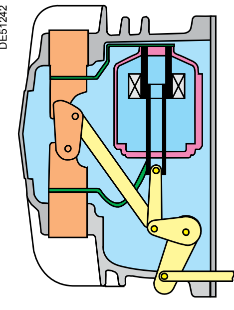
Les résultats obtenus sont consignés et paraphés par le département contrôle qualité sur le certificat d'essais propre à chaque appareil.

Certification
Le système de qualité, pour la conception et la fabrication des disjoncteurs gammes LF, est certifié conforme aux exigences du modèle d'assurance qualité ISO 9001 : 2000.
Le système de management environnemental adopté par les sites de production de Schneider Electric, pour la fabrication des disjoncteurs gammes LF, a été évalué et jugé conforme aux exigences de la norme ISO 14001.

Disjoncteurs LF
Principe de coupure

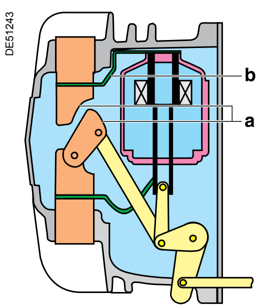
Principe de coupure : autoexpansion
Les disjoncteurs LF utilisent le principe de l'autoexpansion du gaz SF6.
Cette technique est l'aboutissement d'une forte expérience en technologie SF6 et d'un effort important de recherche.
Elle associe l'effet d'expansion thermique à l'arc tournant pour créer les conditions de soufflage et d'extinction de l'arc.
Cela permet de réduire l'énergie de commande et l'érosion des contacts d'arc ; les endurances mécaniques et électriques s'en trouvent accrues.
La séquence de fonctionnement d'une chambre de coupure à autoexpansion dont la partie mobile est mue par la commande mécanique est la suivante :

DE51242



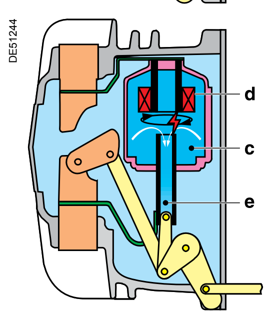
■ le disjoncteur est fermé

DE51243



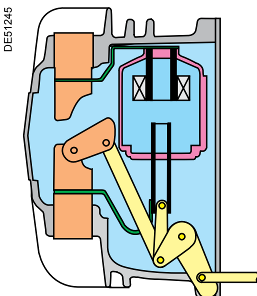
■ suite à un ordre d'ouverture, les contacts principaux se séparent (a) et le courant est dérivé dans le circuit de coupure (b)

DE51244



■ à la séparation des contacts d'arc, dans le volume d'expansion (c) apparaît un arc électrique ; celui-ci tourne sous l'effet du champ magnétique créé par la bobine (d) parcourue par le courant à couper ; la surpression produite par la montée en température du gaz dans le volume d'expansion (c) provoque un écoulement gazeux soufflant l'arc à l'intérieur du contact d'arc tubulaire (e), entraînant son extinction au passage à zéro du courant

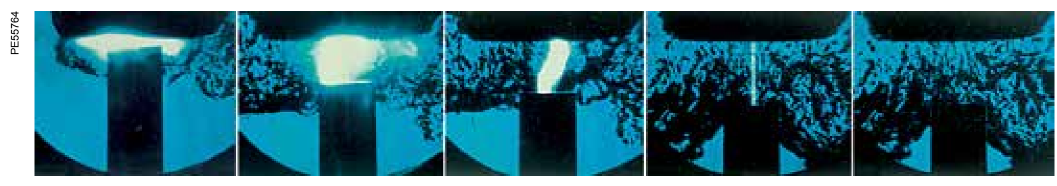
DE51245



■ le disjoncteur est ouvert.

Arc électrique dans une chambre de coupure autoexpansion

PE55764



Disjoncteurs LF

Une gamme de disjoncteurs tripolaires d'intérieur, de technologie SF6, complète et éprouvée. A la fois compacte et sûre, elle satisfait les applications les plus sévères.
Cette gamme de disjoncteurs répond à la norme CEI 62271-100.

Disjoncteurs LF version fixe de 7,2 kV à 17,5 kV

PE57191



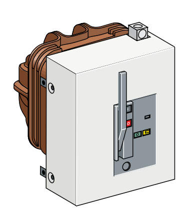
Disjoncteurs LF version débrochable de 7,2 kV à 17,5 kV

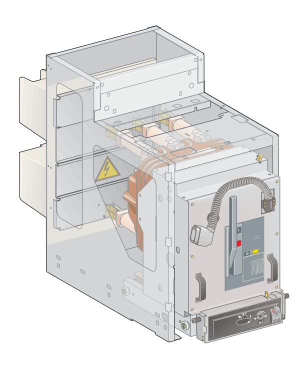
PE57194

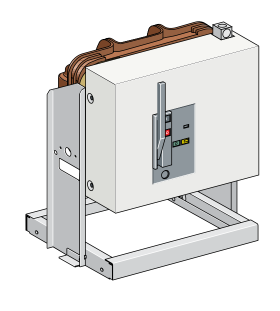


Disjoncteurs LF

Disjoncteurs gamme LF

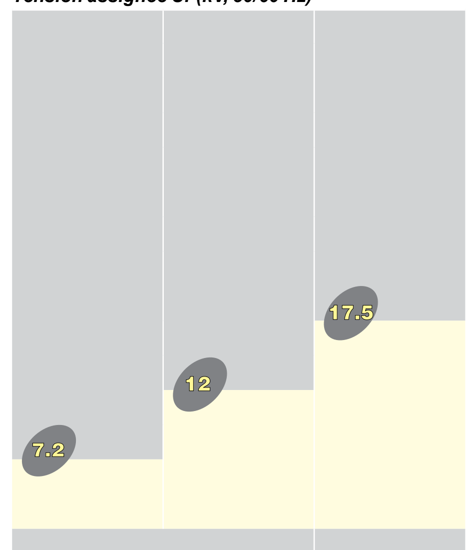


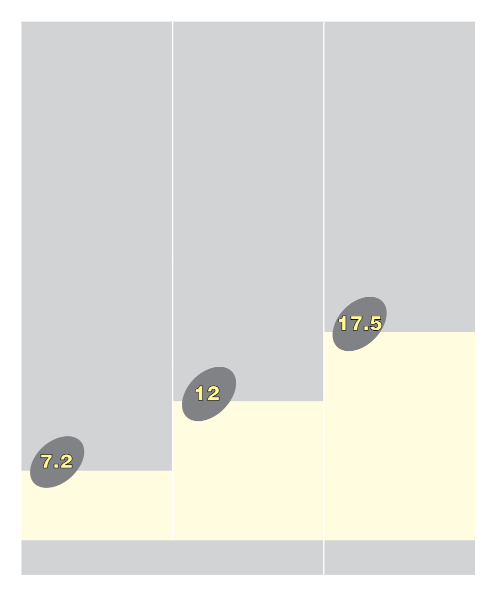


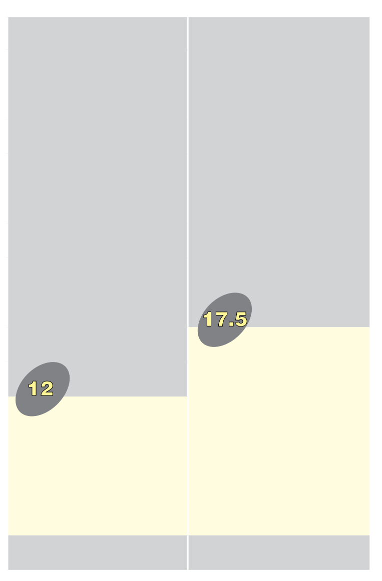


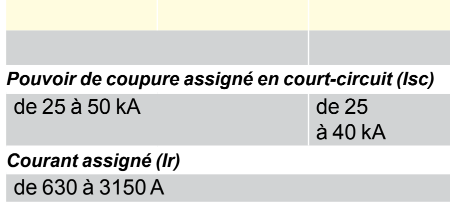
LF1-LF2-LF3 fixe	LF1-LF2-LF3 débrochable	LFP
LF1-LF2-LF3 fixe Commande frontale	**LF1-LF2-LF3 débrochable** Commande frontale	**LFP** Commande frontale (installation fixe uniquement)

Tension assignée Ur (kV, 50/60 Hz)









Pouvoir de coupure assigné en court-circuit (Isc)

LF1-LF2-LF3 fixe		LF1-LF2-LF3 débrochable		LFP	
de 25 à 50 kA	de 25 à 40 kA	de 25 à 50 kA	de 25 à 40 kA	de 40 à 50 kA	de 25 à 31,5 kA

Courant assigné (Ir)

LF1-LF2-LF3 fixe	LF1-LF2-LF3 débrochable	LFP
de 630 à 3150 A	de 630 à 3150 A	5000 A

Sommaire

Présentation

PE57191



Disjoncteurs LF1 - LF2 - LF3

PE57192



Disjoncteurs LF1 - LF2 - LF3 installés sur un châssis support

Description de l'appareil

Le disjoncteur LF est constitué en version fixe de base de :

■ 3 pôles intégrés dans une enveloppe isolante du type "système à pression scellé". L'enveloppe étanche est remplie de SF6 à basse pression relative (0,15 MPa/ 1,5 bars) et équipée d'un pressostat

■ une commande à accumulation d'énergie à ressorts type RI électrifiée. Elle procure à l'appareil une vitesse de fermeture et d'ouverture indépendante de l'opérateur, que l'ordre soit électrique ou manuel. Elle permet la réalisation de cycles de réenclenchement

■ une face avant avec la commande manuelle et les indicateurs d'états

■ des bornes aval et amont pour le raccordement des circuits de puissance

■ un bornier pour le raccordement des circuits auxiliaires extérieurs.

Chaque appareil peut recevoir en option :

■ un châssis support équipé de galets et d'équerres de fixation au sol pour une installation fixe

■ le verrouillage du disjoncteur en position ouvert par serrure installée sur le plastron de la commande

■ une prise BT type Harting 42 broches.

Applications

Les LF sont des disjoncteurs MT tripolaires pour l'intérieur.
Ils sont principalement utilisés pour la manœuvre et la protection des réseaux de 7,2 à 17,5 kV dans la distribution publique, industrielle et tertiaire.

Grâce à une qualification antisismique, ils sont particulièrement bien adaptés aux installations de production d'énergie nucléaire ou thermique et aux grosses industries de type pétrochimie.
De par leurs dimensions réduites et la cohérence de gamme, les disjoncteurs LF se positionnent de façon très favorable sur le marché du rétrofit.

Avec l'autoexpansion, technique de coupure utilisée dans ces disjoncteurs, l'établissement ou l'interruption de tout type de courant capacitif ou inductif se réalise sans surtension préjudiciable à l'installation.

Le disjoncteur LF est de ce fait bien adapté à la manœuvre de bancs de condensateurs.

Caractéristiques générales

PE57191



Caractéristiques électriques selon la CEI 62271-100

				LF1			
Tension assignée	**Ur**	kV 50/60 Hz		7,2		12	
Tension d'isolement							
- tenue fréquence industrielle	**Ud**	kV 50 Hz 1mn (*)		20		28	
- tenue aux chocs de foudre	**Up**	kV crête		60		75	
Courant assigné	**Ir**	A	630	■	■	■	■
			1250	■	■	■	■
			2000	–	–	–	–
			2500	–	–	–	–
			3150	–	–	–	–
Courant de court-circuit	**Isc**	kA		25	31,5	25	31,5
Courant de courte durée admissible	**Ik/tk**	kA/3 s		25	31,5	25	31,5
Pouvoir de fermeture en court-circuit	**Ip**	Crête kA	50 Hz	63	79	63	79
			60 Hz	65	82	65	82
Séquence de manœuvre assignée		O-3 mn-CO-3 mn-CO		■	■	■	■
		O-0,3 s-CO-3 mn-CO		■	■	■	■
		O-0,3 s-CO-15 s-CO		■	■	■	■
Durée de fonctionnement		Ouverture ms		< 54			
		Coupure ms		< 70			
		Fermeture ms		< 72			
Température de fonctionnement	**T**	°C		– 25 à + 40			
Endurance mécanique		Classe		M2			
		Nombre de manœuvres		10 000			
Endurance électrique		Classe		E2			
Pouvoir de coupure sur courant capacitif		Classe		C2			

(*) Ud 42 kV 50 Hz, 1 mn possible
■ Disponible
– Non disponible.

Applications spécifiques

Protection des générateurs et auxiliaires de centrales

Tous les disjoncteurs de la gamme LF coupent le courant de court-circuit avec une asymétrie d'au moins 30 %.
Dans le cas où la constante du réseau X/R est supérieure à 45 ms, l'asymétrie à couper est plus élevée ; c'est souvent le cas des disjoncteurs de protection des auxiliaires de centrales nucléaires, thermiques ou des disjoncteurs proches de générateurs ou gros transformateurs.
Des essais spécifiques ont été réalisés :

Disjoncteurs	kV	kA	Asymétrie
LF2	7,2	43,5	50 %
LF3	7,2	43,5	50 %
	12	40	50 %
	17,5	25	100 %

Manœuvre et protection des bancs de condensateurs

Les disjoncteurs de la gamme LF sont particulièrement bien adaptés à la manœuvre et à la protection des bancs de condensateurs ; ils sont de classe C2 suivant la norme CEI 62271-100.
Les essais réalisés suivant la norme sont des coupures à 400 A et des cycles d'établissement et de coupure dans le cas de batterie à gradin avec un courant de fermeture de 20 kA.
Des essais complémentaires ont été réalisés : nous consulter.

Caractéristiques générales (suite)

LF2					LF3										
7,2		12	17,5		7,2				12				17,5		
20		28	38		20				28				38		
60		75	95		60				75				95		
■	■	■	■	■	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
■	■	■	■	■	–	–	–	–	–	–	–	■	–	–	■
■	■	■	■	■	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
–	–	–	–	–	–	■	■	■	–	■	■	■	■	■	■
40	50	40	25	31,5	25	31,5	40	50	25	31,5	40	50	25	31,5	40
40	50	40	25	31,5	25	31,5	40	50	25	31,5	40	50	25	31,5	40
100	125	100	63	79	63	79	100	125	63	79	100	125	63	79	100
104	130	104	65	82	65	82	104	130	65	82	104	130	65	82	104
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	–
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	–
< 54					< 54										
< 70					< 70										
< 72					< 72										
– 25 à + 40					– 25 à + 40										
M2					M2										
10 000					10 000										
E2					E2										
C2					C2										

Description des fonctions
Commande à accumulation d'énergie RI
Schéma de câblage

PE57164

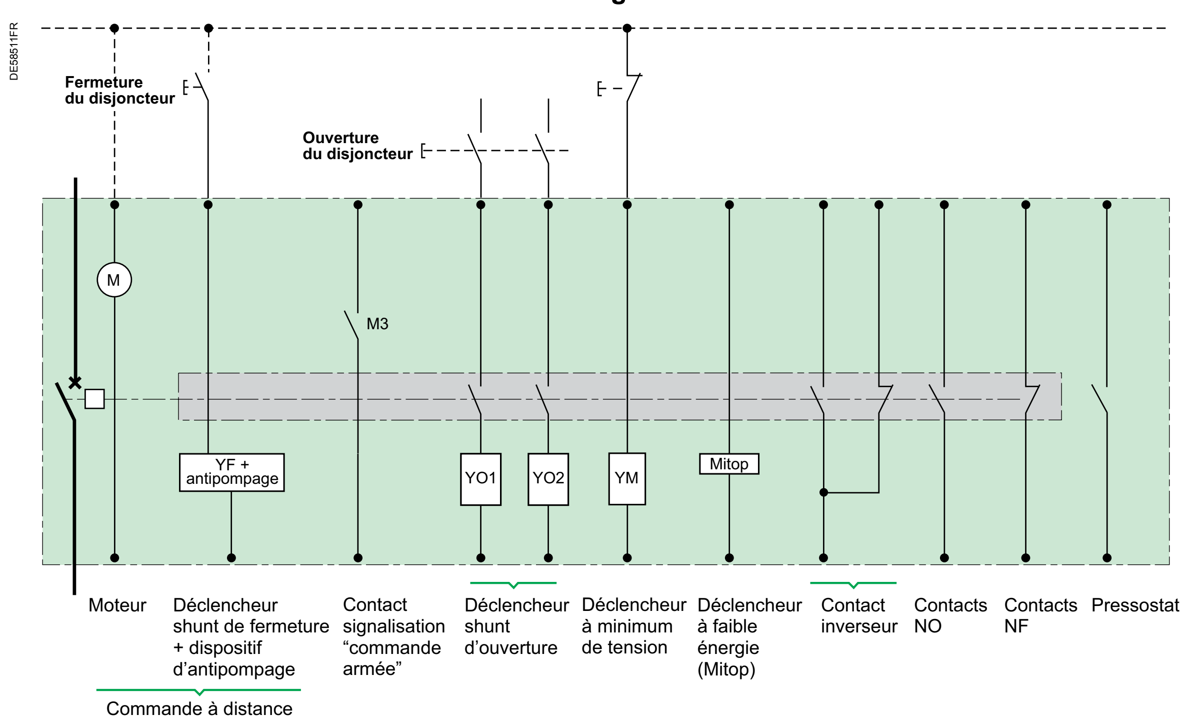


Fonctionnement de la commande à accumulation d'énergie RI

Elle procure à l'appareil une vitesse de fermeture et d'ouverture indépendante de l'opérateur, que l'ordre soit électrique ou manuel.
Elle réalise les cycles O-CO et est rechargée automatiquement par un motoréducteur après toute fermeture.
Elle est constituée :
- du mécanisme d'accumulation d'énergie, qui stocke dans des ressorts l'énergie nécessaire à la fermeture et à l'ouverture de l'appareil
- d'un dispositif d'armement électrique par motoréducteur avec la possibilité d'armement manuel par levier (utile lors de la disparition de l'alimentation des auxiliaires)
- des dispositifs d'ordre manuel par boutons-poussoirs en face avant de l'appareil (rouge et noir)
- d'un dispositif d'ordre électrique de fermeture à distance comprenant un déclencheur avec un relais antipompage
- d'un dispositif d'ordre électrique d'ouverture comprenant un ou plusieurs déclencheurs qui peuvent être du type :
  - shunt (mise de tension)
  - Mitop, déclencheur à faible consommation, utilisé exclusivement avec le relais de protection Sepam 100 LA.
- d'un compteur de manœuvres
- d'un dispositif d'indication de position par voyant mécanique (noir et blanc) et bloc de 14 contacts auxiliaires dont la disponibilité varie avec le schéma utilisé
- d'un dispositif de signalisation d'état de la commande "armée" par voyant mécanique et contact électrique
- d'un contact de pressostat activé en cas de baisse de pression du gaz au-dessous de 0,1 MPa (pression relative : 1 bar).

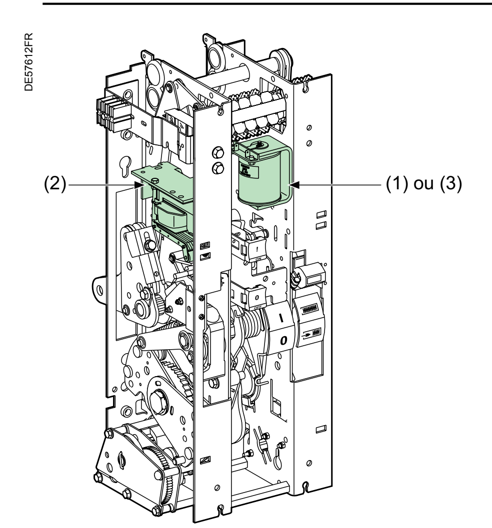
Schéma de câblage

DE58511FR



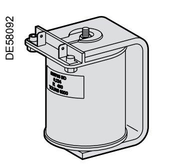
Description des fonctions
Circuit d'ouverture

DE57612FR



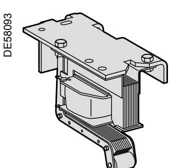
Dispositif de commande

DE58092



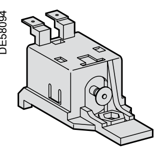
Déclencheur shunt d'ouverture (1)

DE58093



Déclencheur à minimum de tension (2)

DE58094



Déclencheur à faible énergie (3)

Composition
Le circuit d'ouverture peut être réalisé à l'aide des composants suivants :
- déclencheur shunt d'ouverture (à mise de tension) (YO1)
- second déclencheur shunt d'ouverture (à mise de tension) (YO2)
- déclencheur à minimum de tension (YM)
- déclencheur à faible consommation d'énergie (Mitop).

***Nota :** voir tableau des combinaisons possibles page "Bon de commande".*

Déclencheur shunt d'ouverture (YO1 et YO2)
Sa mise sous tension provoque l'ouverture instantanée du disjoncteur.

Caractéristiques		
Alimentation	Voir page "Bon de commande"	
Seuil	V CA	0,85 à 1,1 Ur
	V CC	0,7 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	160 VA
	V CC	50 W

Déclencheur à minimum de tension (YM)
Ce déclencheur provoque l'ouverture systématique du disjoncteur lorsque sa tension d'alimentation descend à une valeur inférieure à 35 % de sa tension assignée, même si cette baisse est lente et graduelle. Il peut ouvrir le disjoncteur entre 35 % et 70 % de sa tension assignée. Si le déclencheur n'est pas alimenté, la fermeture manuelle ou électrique du disjoncteur est impossible. La fermeture du disjoncteur est obligatoire lorsque la tension d'alimentation du déclencheur atteint 85 % de sa tension assignée.

Caractéristiques			
Alimentation		Voir page "Bon de commande"	
Seuil		Ouverture	0,35 à 0,7 Ur
		Fermeture	0,85 Ur
Consommation	Excitation	V CA	400 VA
		V CC	100 W
	Maintien	V CA	100 VA
		V CC	10 W

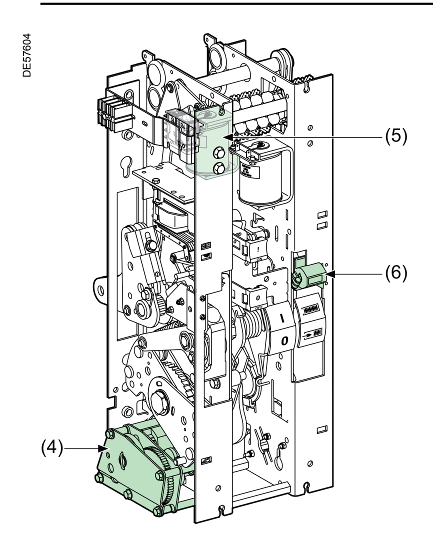
Déclencheur à faible énergie (Mitop)
Ce déclencheur spécifique comprend une unité à faible consommation d'énergie et est utilisé spécifiquement avec le relais à propre énergie Sepam 100LA.

Caractéristiques	
Alimentation	Courant continu
Seuil	0,6 A < I < 3 A

Tout déclenchement dû au déclencheur Mitop est signalé momentanément par un contact inverseur de type SDE.

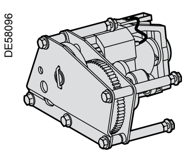
Description des fonctions
Commande à distance

DE57604



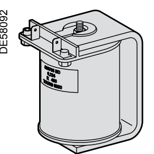
Dispositif de commande

DE58096



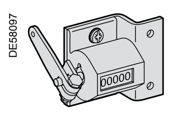
Moteur électrique et réducteur (4)

DE58092



Déclencheur shunt de fermeture (5)

DE58097



Compteur de manœuvres (6)

Fonction
La commande à distance permet l'ouverture et la fermeture à distance du disjoncteur.

Composition
La commande à distance comprend :
- un moteur électrique avec réducteur
- un déclencheur shunt de fermeture (YF) associé à un dispositif d'antipompage
- un compteur de manœuvres.

Moteur électrique avec réducteur (M)
Le moteur électrique arme et réarme l'énergie des ressorts dès que le disjoncteur est fermé. Ceci permet une fermeture instantanée du dispositif après ouverture.
Le levier d'armement est seulement utilisé comme commande de secours en cas d'absence d'alimentation auxiliaire.
Le contact M3 indique la fin d'armement.

Caractéristiques		
Alimentation	Voir page "Bon de commande"	
Seuil	V CA/V CC	0,85 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	380 VA
	V CC	380 W

Déclencheur shunt de fermeture (YF)
Il permet la fermeture à distance du disjoncteur lorsque le mécanisme de commande est armé.

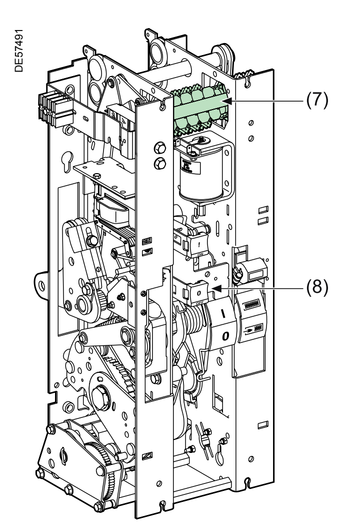
Caractéristiques		
Alimentation	Voir page "Bon de commande"	
Seuil	V CA	0,85 à 1,1 Ur
	V CC	0,85 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	160 VA
	V CC	50 W

Le relais d'antipompage permet d'assurer la priorité à l'ouverture en cas d'ordre de fermeture permanente. Ceci évite ainsi au dispositif d'être pris dans un cycle incontrôlé d'ouverture-fermeture.

Compteur de manœuvres
Le compteur de manœuvres est visible sur la face avant.
Il affiche le nombre de cycles de manœuvres (CO) que le dispositif a effectués.

Description des fonctions
Signalisation et verrouillage/ interverrouillage

DE57491



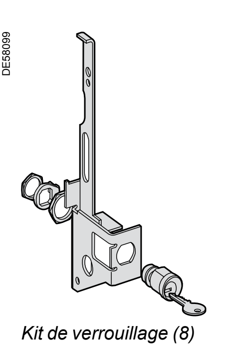
Dispositif de commande

aav8591401



Contacts auxiliaires (7)

DE58099



Kit de verrouillage (8)

Contacts auxiliaires “ouvert/fermé”

Le nombre de contacts disponibles dépend des options choisies sur le mécanisme de commande.
Dans sa configuration de base, le mécanisme de commande du disjoncteur comprend au total :

- 6 contacts normalement fermés (NF)
- 7 contacts normalement ouverts (NO)
- 1 contact inverseur (CHG).

Le mode d’utilisation des contacts auxiliaires est donné dans le tableau suivant :

Options	Contact NF	Contact NO
Commande à distance	1	1
Déclencheur shunt d’ouverture (chacun) YO1/YO2	0	1
Déclencheur à minimum de tension YM	0	0
Déclencheur à faible énergie Mitop	0	0

Pour connaître le nombre final de contacts disponibles, il faut déduire du nombre total de contacts inclus dans le disjoncteur (6 NF + 7 NO + 1 CHG), le nombre des contacts utilisés indiqué dans le tableau ci-dessus.
Exemple : un disjoncteur équipé d’une commande à distance et d’un déclencheur shunt dispose des contacts disponibles suivants :
6 NF + 5 NO + 1 CHG.
Avec un déclencheur à minimum de tension au lieu d’un déclencheur shunt, ce disjoncteur dispose des contacts disponibles suivants :
6 NF + 6 NO + 1 CHG.

Choix d’association des déclencheurs d’ouverture

1er déclencheur / 2e déclencheur	Déclencheur shunt d’ouverture YO1	Déclencheur minimum de tension YM	Mitop
Sans	6NF + 5NO + 1CHG	6NF + 6NO + 1CHG	6NF + 6NO + 1CHG
Déclencheur shunt d’ouverture YO2	6NF + 4NO + 1CHG		
Déclencheur minimum de tension YM	6NF + 5NO + 1CHG		
Mitop	6NF + 5NO + 1CHG	6NF + 6NO + 1CHG	

Verrouillage du disjoncteur en position “ouvert”

Ce dispositif à clé permet le verrouillage du disjoncteur en position “ouvert”.
Le disjoncteur est verrouillé en position “ouvert” par blocage du bouton-poussoir d’ouverture en position “enclenché”.
Le verrouillage est du type serrure Profalux ou Ronis à clé prisonnière.

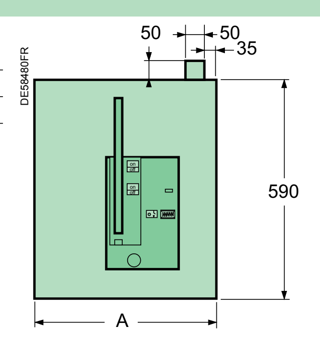
Dimensions

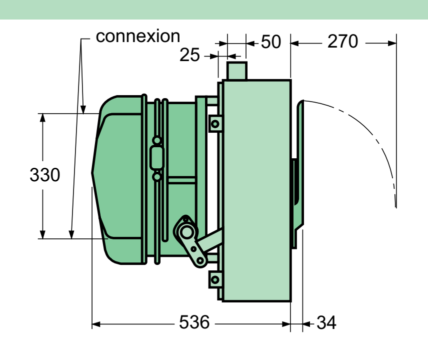
Disjoncteurs LF1, LF2, LF3

Appareil

Fixe de base

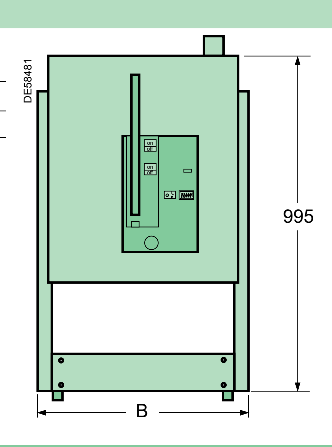
	LF1	LF2	LF3
A	493	554	728
Masse (kg)	106	128	149,5

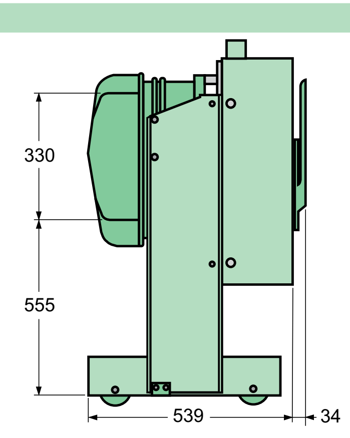




Fixe avec châssis support

	LF1	LF2	LF3
B	542	602	776
Masse (kg)	124	148	168

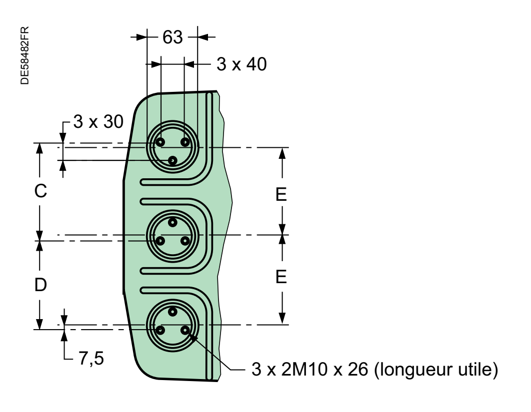




Raccordements

Direct sur l'appareil

- LF1
- LF2 < 2000 A < 95 kV choc
- LF3 < 2500 A et < 95 kV choc

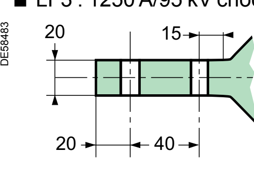


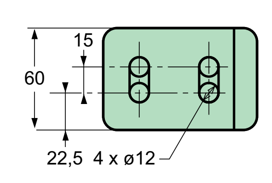
	LF1	LF2	LF3
C	160	180	240
D	145	165	225
E	145	165	225

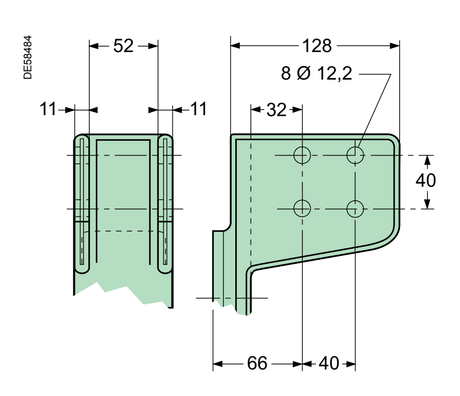
Sur plages

- LF2 :
  - □ 2000 A
  - □ 1250 A/95 kV choc
  - □ 630 A/95 kV choc
- LF3 : 1250 A/95 kV choc

- LF3 :
  - □ 2500 A/95 kV choc
  - □ 3150 A/95 kV choc







Nota :
- *vis de raccordement préconisées **M10** classe 8.8. Couple de serrage : **50 Nm** avec rondelle contact.*
- *plages livrées montées sur l'appareil*
- *pour plus de détails se reporter aux plans d'encombrement*

Bon de commande

LF1, LF2, LF3 fixe jusqu'à 17,5 kV

Remplir une seule des cases (cocher [X] ou inscrire [ ] la valeur souhaitée) entre chaque filet horizontal.
Chaque case verte [X] correspond à une fonction qui ne fait pas l'objet d'un chiffrage.

Disjoncteur fixe de base

Quantité [ ]

Tension assignée Ur			**(kV)**	[ ]
Tension de tenue aux chocs Up			**(kVcrête)**	[ ]
Courant de court-circuit Isc			**(kA)**	[ ]
Courant assigné Ir			**(A)**	[ ]
Fréquence	50 Hz	[ ]	60 Hz	[ ]
Couleur boutons-poussoirs et indicateurs	**Norme CEI**		**Norme ANSI**	
Boutons-poussoirs ouvert/fermé :	Rouge/noir	[ ]		
Indicateur ouvert/fermé :	Noir/blanc	[ ]	Vert/rouge	[ ]
Commande armée/désarmée :	Blanc/jaune	[ ]	Armé/désarmé	[ ]

Options du disjoncteur

1er déclencheur d'ouverture (voir choix possibles dans le tableau de combinaisons)

Déclencheur shunt d'ouverture **YO1**

24 Vcc [ ]		220 Vcc [ ]	220 Vca (50 Hz) [ ]
30 Vcc [ ]	110 Vcc [ ]	48 Vca (50 Hz) [ ]	120 Vca (60 Hz) [ ]
48 Vcc [ ]	125 Vcc [ ]	110 Vca (50 Hz) [ ]	240 Vca (60 Hz) [ ]

2e déclencheur d'ouverture (voir choix possibles dans le tableau de combinaisons)

Déclencheur shunt d'ouverture **YO2**

24 Vcc [ ]		220 Vcc [ ]	220 Vca (50 Hz) [ ]
30 Vcc [ ]	110 Vcc [ ]	48 Vca (50 Hz) [ ]	120 Vca (60 Hz) [ ]
48 Vcc [ ]	125 Vcc [ ]	110 Vca (50 Hz) [ ]	240 Vca (60 Hz) [ ]

Déclencheur à minimum de tension **YM**

24 Vcc [ ]		220 Vcc [ ]	220 Vca (50 Hz) [ ]
30 Vcc [ ]	110 Vcc [ ]	48 Vca (50 Hz) [ ]	120 Vca (60 Hz) [ ]
48 Vcc [ ]	125 Vcc [ ]	110 Vca (50 Hz) [ ]	240 Vca (60 Hz) [ ]

Mitop (non disponible en version antisismique)

Sans contact [ ] Avec contact [ ]

Commande à distance

Moteur électrique **M**

24…32 Vcc [ ]	110…127 Vcc/ca [ ]
48…60 Vcc/ca [ ]	220…250 Vcc/ca [ ]

Déclencheur shunt de fermeture **YF**

24 Vcc [ ]	60 Vcc [ ]	220 Vcc [ ]	220 Vca (50 Hz) [ ]
30 Vcc [ ]	110 Vcc [ ]	48 Vca (50 Hz) [ ]	120 Vca (60 Hz) [ ]
48 Vcc [ ]	125 Vcc [ ]	110 Vca (50 Hz) [ ]	240 Vca (60 Hz) [ ]

Prise de raccordement basse tension	Prise mâle (1,2 m) [ ]	Prise femelle (2 m) [ ]
Verrouillage disjoncteur en position ouvert	Ronis [ ]	Profalux [ ]
Version antisismique (nous consulter)		[ ]
Châssis support		[ ]
Langues des notices	Français [ ]	Anglais [ ]

Tableau de combinaisons des différents déclencheurs

Déclencheurs shunt d'ouverture **YO1/YO2**	1			2	1	1	
Déclencheur à minimum de tension **YM**		1			1		1
Mitop			1			1	1

Sommaire

Présentation

PE57194



Disjoncteurs LF débrochables et cassette

Description de l'appareil

Le disjoncteur LF est constitué en version débrochable de base par :

■ le bloc disjoncteur avec sa commande :
□ 3 pôles intégrés dans une enveloppe isolante du type "système à pression scellé". L'enveloppe étanche est remplie de SF_6 à basse pression relative (0,15 MPa/1,5 bars) et équipée d'un pressostat
□ une commande à accumulation d'énergie à ressorts type RI électrifiée. Elle procure à l'appareil une vitesse de fermeture et d'ouverture indépendante de l'opérateur, que l'ordre soit électrique ou manuel. Elle permet la réalisation de cycles de réenclenchement
□ une face avant avec la commande manuelle et les indicateurs d'états.
■ les éléments permettant sa débrochabilité :
□ le disjoncteur est équipé de bras et de pinces d'embrochage et monté sur un dispositif de propulsion d'embrochage/débrochage à arbre à vis actionné par une manivelle et qui inclut tous les systèmes d'interverrouillages de sécurité
□ une prise BT de type Harting mâle permet le raccordement des circuits auxiliaires extérieurs.

Chaque appareil peut recevoir en option :

■ le verrouillage du disjoncteur en position :
□ ouvert, par serrure installée sur le plastron de la commande
□ débroché, par serrure installée sur le dispositif de propulsion.
■ la cassette MC de base, constituée par :
□ une structure métallique et deux rails de guidage
□ des doigts fixes de raccordement isolés par des traversées
□ des volets métalliques d'isolation de la HT
□ des systèmes d'interverrouillage de sécurité
□ une prise BT de type Harting femelle.
■ les options de la cassette MC :
□ des contacts de signalisation de la position embrochée ou débrochée du disjoncteur
□ un système de déchargement des ressorts de la commande du disjoncteur
□ un système mécanique de blocage de l'embrochage du disjoncteur
□ un outil d'extraction
□ une porte équipée
□ un dispositif de détrompage pour le calibre du disjoncteur
□ un boîtier de commande pour sectionneur de mise à la terre

(voir chapitre 5 du catalogue "Composants de tableaux MT" réf. AMTED305019FR).

Applications

Les LF sont des disjoncteurs MT tripolaires pour l'intérieur.
Ils sont principalement utilisés pour la manœuvre et la protection des réseaux de 7,2 à 17,5 kV dans la distribution publique, industrielle et tertiaire.

Grâce à une qualification antisismique, ils sont particulièrement bien adaptés aux installations de production d'énergie nucléaire ou thermique et aux grosses industries de type pétrochimie.
De par leurs dimensions réduites et la cohérence de gamme, les disjoncteurs LF se positionnent de façon très favorable sur le marché du rétrofit.

Avec l'autoexpansion, technique de coupure utilisée dans ces disjoncteurs, l'établissement ou l'interruption de tout type de courant capacitif ou inductif se réalise sans surtension préjudiciable à l'installation.

Le disjoncteur LF est de ce fait bien adapté à la manœuvre de bancs de condensateurs.

Caractéristiques générales

PE57194



Caractéristiques électriques selon la CEI 62271-100

Disjoncteur/Cassette				LF1/MC1			
Tension assignée	**Ur**	kV 50/60 Hz		7,2		12	
Tension d'isolement							
- tenue fréquence industrielle	**Ud**	kV 50 Hz 1mn (*)		20		28	
- tenue aux chocs de foudre	**Up**	kV crête		60		75	
Courant assigné	**Ir**	A	630	■	■	■	■
			1250	■	■	■	■
			1600	–	–	–	–
			2500	–	–	–	–
			3150	–	–	–	–
Courant de court-circuit	**Isc**	kA		25	31,5	25	31,5
Courant de courte durée admissible	**Ik/tk**	kA/3 s, kA/1 s		25	31,5	25	31,5
Pouvoir de fermeture en court-circuit	**Ip**	Crête kA	50 Hz	63	79	63	79
			60 Hz	65	82	65	82
Séquence de manœuvre assignée		O-3 mn-CO-3 mn-CO		■	■	■	■
		O-0,3 s-CO-3 mn-CO		■	■	■	■
		O-0,3 s-CO-15 s-CO		■	■	■	■
Durée de fonctionnement		Ouverture ms		< 54			
		Coupure ms		< 70			
		Fermeture ms		< 72			
Température de fonctionnement	**T**	°C		– 25 à + 40			
Endurance mécanique		Classe		M2			
		Nombre de manœuvres		10 000			
Endurance électrique		Classe		E2			
Pouvoir de coupure sur courant capacitif		Classe		C2			

(*) Ud 42 kV 50 Hz, 1 mn possible
(**) Durée de court-circuit assigné (tk) : 1 s
■ *Disponible*
– Non disponible.

Applications spécifiques

Protection des générateurs et auxiliaires de centrales

Tous les disjoncteurs de la gamme LF coupent le courant de court-circuit avec une asymétrie d'au moins 30 %.
Dans le cas où la constante du réseau X/R est supérieure à 45 ms, l'asymétrie à couper est plus élevée ; c'est souvent le cas des disjoncteurs de protection des auxiliaires de centrales nucléaires, thermiques ou des disjoncteurs proches de générateurs ou gros transformateurs.
Des essais spécifiques ont été réalisés :

Disjoncteurs	kV	kA	Asymétrie
LF2	7,2	43,5	50 %
LF3	7,2	43,5	50 %
	12	40	50 %
	17,5	25	100 %

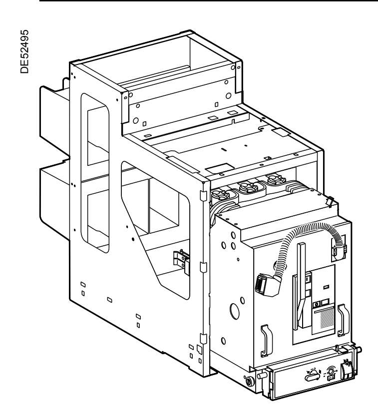
Manœuvre et protection des bancs de condensateurs

Les disjoncteurs de la gamme LF sont particulièrement bien adaptés à la manœuvre et à la protection des bancs de condensateurs ; ils sont de classe C2 suivant la norme CEI 62271-100.
Les essais réalisés suivant la norme sont des coupures à 400 A et des cycles d'établissement et de coupure dans le cas de batterie à gradin avec un courant de fermeture de 20 kA.
Des essais complémentaires ont été réalisés : nous consulter.

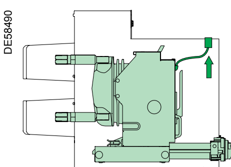
	LF2/MC2									LF3/MC3										
	7,2				12			17,5		7,2				12				17,5		
	20				28			38		20				28				38		
	60				75			95		60				75				95		
	–	–	■	■ (**)	–	–	■	■	■	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	■	■ (**)	–	–	■	■	■	–	–	–	–	–	–	–	■ (**)	–	–	■
	■	■	■	■ (**)	■	■	■	■	■	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	■	■	■	–	■	■	■	■	■	■
	25	31,5	40	50	25	31,5	40	25	31,5	25	31,5	40	50	25	31,5	40	50	25	31,5	40
	25	31,5	40	50 (**)	25	31,5	40	25	31,5	25	31,5	40	50	25	31,5	40	50	25	31,5	40
	63	79	100	125	63	79	100	63	79	63	79	100	125	63	79	100	125	63	79	100
	65	82	104	130	65	82	104	65	82	65	82	104	130	65	82	104	130	65	82	104
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	–
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	–
	< 54									< 54										
	< 70									< 70										
	< 72									< 72										
	– 25 à + 40									– 25 à + 40										
	M2									M2										
	10 000									10 000										
	E2									E2										
	C2									C2										

Description des fonctions
Embrochage

DE52495

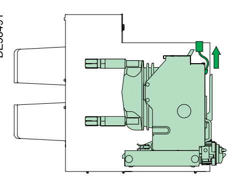


DE58490



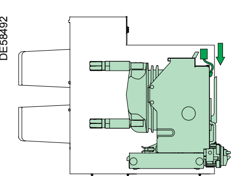
Position de service

DE58491



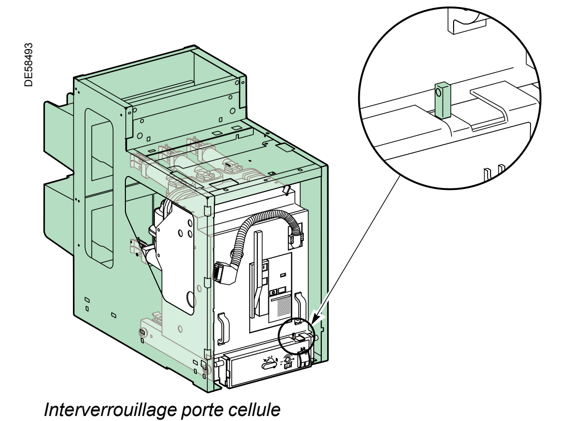
Position d'essai

DE58492



Position déconnecté

DE58493



Interverrouillage porte cellule

Composition de l'ensemble

La fonction "embrochage/débrochage" est réalisée par :
- le disjoncteur débrochable avec sa prise BT (partie mobile)
- la cassette avec ses traversées (partie fixe).

Manœuvre du disjoncteur

Le disjoncteur débrochable se déplace entre 3 positions stables :
- **position de service :** disjoncteur embroché et verrouillé dans cette position, prise BT raccordée
- **position d'essai :** disjoncteur débroché et verrouillé dans cette position, prise BT raccordée
- **position déconnecté :** disjoncteur débroché et verrouillé dans cette position, prise BT déconnectée.

Fonctions de sécurité du disjoncteur

Un système de propulsion réalisé par un arbre à vis facilite l'embrochage et le débrochage.

Contact de position d'essai
Il est activé quand le disjoncteur est en position "essai" ou en position "service".

La mise à la terre est réalisée tout au long de l'opération par les roulettes du chariot d'embrochage.

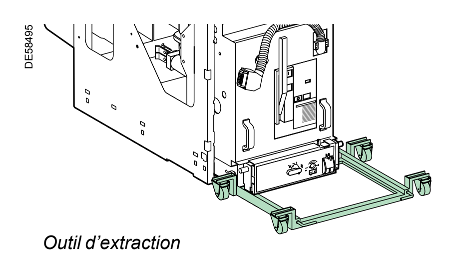
Interverrouillages
Les interverrouillages suivants, conformes aux normes CEI 62271-100 et 62271-200, sont disponibles :
- impossibilité d'embrochage ou de débrochage si le disjoncteur n'est pas en position "ouvert"
- impossibilité d'embrochage du disjoncteur si la prise BT n'est pas raccordée
- impossibilité de déconnexion de la prise BT si le disjoncteur n'est pas débroché.

Interverrouillage avec la porte de la cellule
Le chariot est équipé d'un dispositif qui permet l'interverrouillage entre le débrochage du disjoncteur et la porte de la cellule :
- possibilité d'embrochage du disjoncteur seulement si la porte est fermée
- possibilité d'ouverture de la porte seulement si le disjoncteur est débroché.

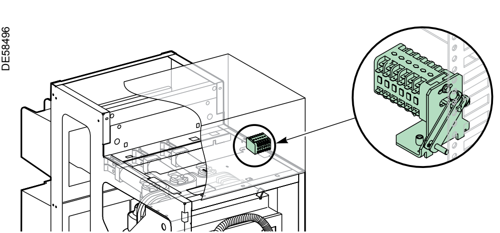
Ce dispositif doit être inhibé en cas d'absence de cette fonction d'interverrouillage.

Description des fonctions

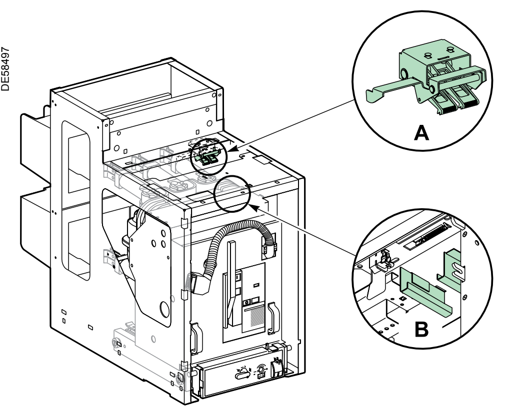
Embrochage (suite)



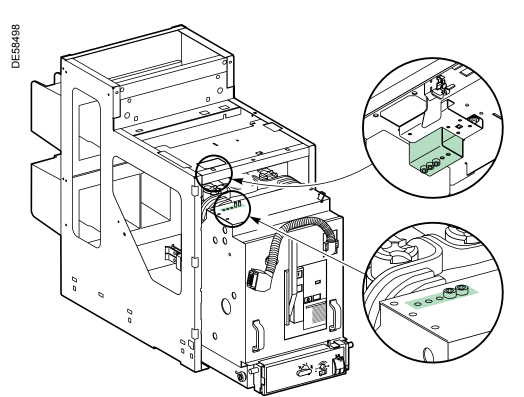
Outil d'extraction



Contacts de signalisation



(A) Verrouillage 50 kA
(B) Déchargement de la commande du disjoncteur à l'extraction



Dispositif de détrompage cassette/disjoncteur

Fonctions de sécurité de la cassette MC

La cassette MC reçoit le disjoncteur LF et comporte les éléments suivants assurant la sécurité de l'embrochage *(voir détails dans le "Guide d'Installation" réf. 07897536EN).*

Structure métallique avec deux rails de guidage
Les rails guident le disjoncteur LF lors des opérations d'embrochage/débrochage.

Doigts fixes de raccordement isolés par des traversées
Les trois extrémités du disjoncteur, munies de pinces d'embrochage, réalisent le contact avec ces trois doigts.

Volets métalliques d'isolation de la MT
Trois volets montés sur la structure empêchent l'accès aux doigts d'embrochage lorsque le disjoncteur est extrait (degré de protection : IP2X).

Des systèmes d'interverrouillage de sécurité
Pour réaliser les opérations de maintenance, il est possible de :
- ■ cadenasser les volets en position fermée
- ■ déverrouiller le mécanisme d'accès aux contacts fixes.

Fonction antichute
Cette fonction assure la sécurité de l'opérateur durant l'extraction du disjoncteur.

Accessoires obligatoires de la cassette MC

Prise basse tension femelle Harting
Une prise avec un câble peut être livrée soit avec le disjoncteur ou le disjoncteur plus la cassette, soit séparément.

Platine avec pictogrammes de manœuvre du disjoncteur
Une platine autoadhésive montre les opérations d'embrochage et de débrochage du disjoncteur. Elle est livrée systématiquement lorsque le disjoncteur est commandé avec la cassette ou sur commande séparée.

Manivelle de manœuvre
La manivelle est utilisée pour les opérations d'embrochage/débrochage du disjoncteur et pour les manœuvres d'ouverture et de fermeture du sectionneur de mise à la terre.

Outil d'extraction
- ■ Un outil standard permet d'extraire le dispositif de coupure de chaque modèle de cassette quelle que soit la hauteur de l'installation jusqu'à 800 mm du sol.
- ■ Un outil simplifié d'extraction peut être fabriqué localement en fonction de la hauteur d'installation.

Verrouillage de fixation 50 kA
Un verrouillage supérieur permettant de maintenir le disjoncteur dans la cassette en cas de défaut est obligatoire pour les disjoncteurs LF2/LF3 de tenue 50 kA.

Options de la cassette MC

Contacts de signalisation de la position embrochée ou débrochée du disjoncteur
6 contacts (3 NO + 3 NF) ou 12 contacts (6 NO + 6 NF)

Système de déchargement des ressorts de la commande
Les ressorts du mécanisme du disjoncteur sont automatiquement déchargés lorsqu'il est extrait de la cellule. Cette fonction évite tout risque de fermeture intempestive du disjoncteur.

Système mécanique de blocage de l'embrochage du disjoncteur
Cette option est comprise lorsque le sectionneur de mise à la terre est installé. Mais elle peut être livrée séparément si le disjoncteur de mise à la terre n'est pas requis : elle prend la place et le volume du boîtier de commande du sectionneur de mise à la terre.

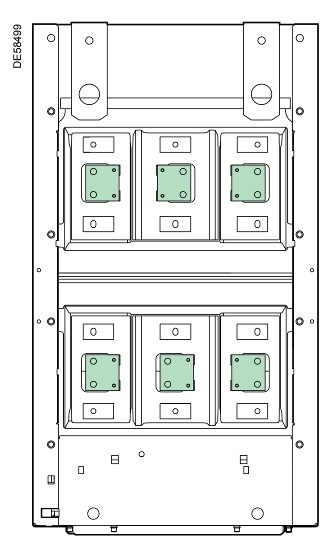
Porte équipée d'accès à la MT
Possibilité de livrer une porte complète et peinte (RAL 9001) disponible avec ou sans le dispositif de fermeture manuel du disjoncteur.
Possibilité de réaliser la porte localement (dessin et accessoires disponibles).

Dispositif de détrompage
Il permet d'associer le calibre du disjoncteur par rapport au calibre de la cassette. Ce système est monté sur le côté de la cassette. La combinaison correspondante au bon calibre du disjoncteur doit être réalisée par le tableautier.

Boîtier de commande pour sectionneur de mise à la terre
Il peut être monté sous la cassette, permettant un interverrouillage approprié entre le disjoncteur et le sectionneur de terre *(voir description détaillée dans le chapitre 5 du catalogue "Composants de tableaux MT" réf. AMTED305019FR).*

Description des fonctions
Raccordement

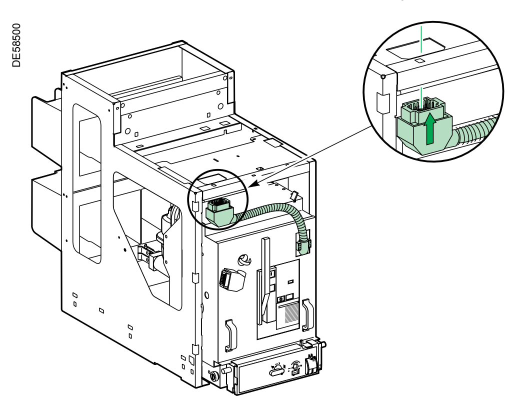
Raccordement MT
Le raccordement client s'effectue facilement à l'arrière de la cassette sur des bornes de raccordement intégrées dans les traversées *(voir détails perçages dans le "Guide d'Installation" réf. 07897536EN).*



Raccordement MT

Raccordement BT
Avec le disjoncteur débrochable, la filerie BT utilise une prise BT avec :
■ la partie mobile (prise Harting mâle) en extrémité d'un câble souple entièrement raccordé par manchon au bornier du mécanisme de commande
■ la partie fixe (prise Harting femelle) compatible avec la partie mâle montée sur la face supérieure interne de la cassette.

Fonction d'interverrouillage
En conformité avec la norme CEI 62271-200, une fonction d'interverrouillage interdit :
■ l'embrochage lorsque la prise BT n'est pas raccordée
■ la déconnexion de la prise BT si le disjoncteur est en position embroché.



Raccordement de la prise BT

Description des fonctions
Commande à accumulation d'énergie RI
Schéma de câblage

PE57164



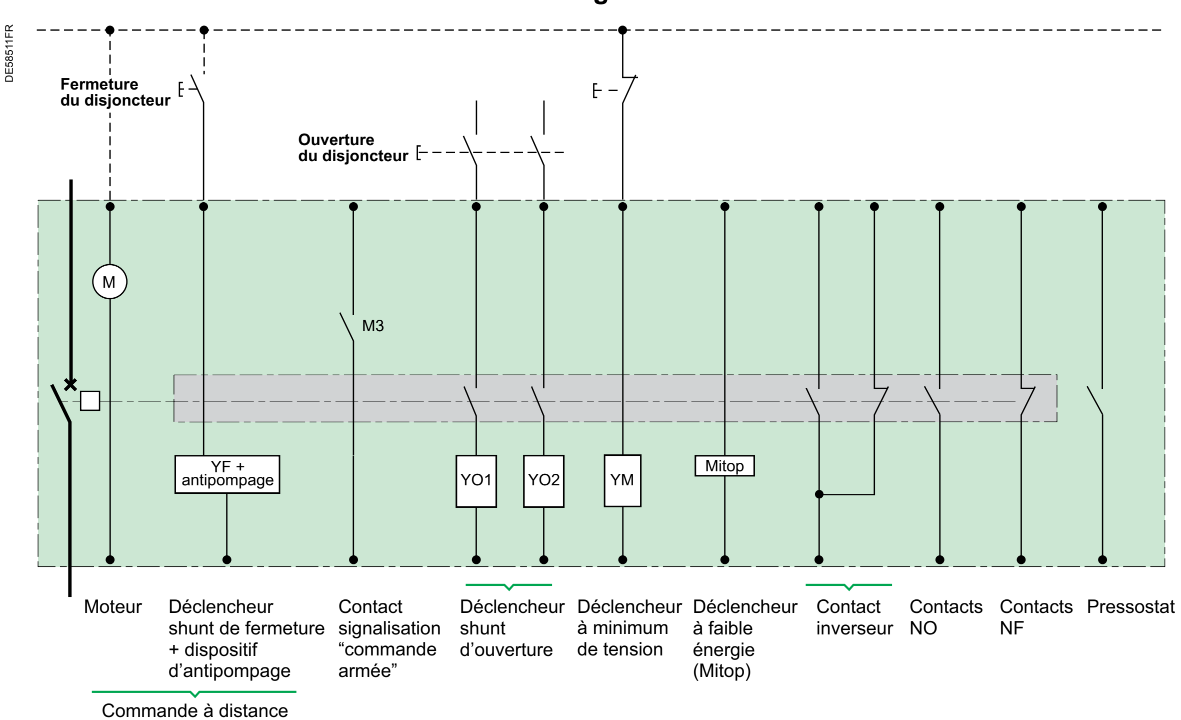
Fonctionnement de la commande à accumulation d'énergie RI

Elle procure à l'appareil une vitesse de fermeture et d'ouverture indépendante de l'opérateur, que l'ordre soit électrique ou manuel.
Elle réalise les cycles O-CO et est rechargée automatiquement par un motoréducteur après toute fermeture.
Elle est constituée :

- du mécanisme d'accumulation d'énergie, qui stocke dans des ressorts l'énergie nécessaire à la fermeture et à l'ouverture de l'appareil
- d'un dispositif d'armement électrique par motoréducteur avec la possibilité d'armement manuel par levier (utile lors de la disparition de l'alimentation des auxiliaires)
- des dispositifs d'ordre manuel par boutons-poussoirs en face avant de l'appareil (rouge et noir)
- d'un dispositif d'ordre électrique de fermeture à distance comprenant un déclencheur avec un relais antipompage
- d'un dispositif d'ordre électrique d'ouverture comprenant un ou plusieurs déclencheurs qui peuvent être du type :
  - shunt (mise de tension)
  - Mitop, déclencheur à faible consommation, utilisé exclusivement avec le relais de protection Sepam 100 LA.
- d'un compteur de manœuvres
- d'un dispositif d'indication de position par voyant mécanique (noir et blanc) et bloc de 14 contacts auxiliaires dont la disponibilité varie avec le schéma utilisé
- d'un dispositif de signalisation d'état de la commande "armée" par voyant mécanique et contact électrique
- d'un contact de pressostat activé en cas de baisse de pression du gaz au-dessous de 0,1 MPa (pression relative : 1 bar).

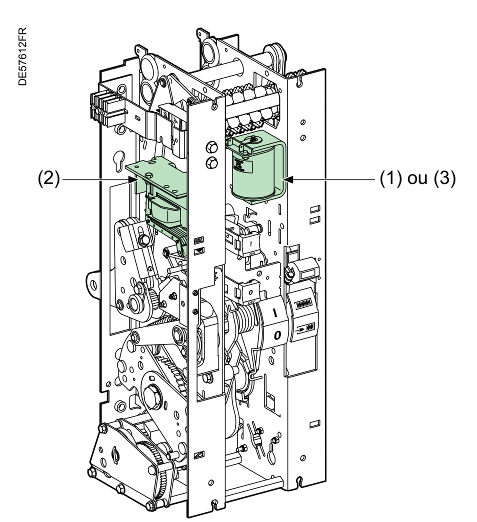
Schéma de câblage

DE58511FR



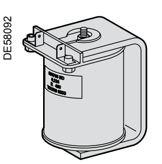
Description des fonctions
Circuit d'ouverture

DE57612FR



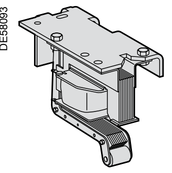
Dispositif de commande

DE58092



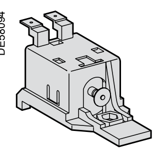
Déclencheur shunt d'ouverture (1)

DE58093



Déclencheur à minimum de tension (2)

DE58094



Déclencheur à faible énergie (3)

Composition
Le circuit d'ouverture peut être réalisé à l'aide des composants suivants :
- déclencheur shunt d'ouverture (à mise de tension) (YO1)
- second déclencheur shunt d'ouverture (à mise de tension) (YO2)
- déclencheur à minimum de tension (YM)
- déclencheur à faible consommation d'énergie (Mitop).

***Nota :** voir tableau des combinaisons possibles page "Bon de commande".*

Déclencheur shunt d'ouverture (YO1 et YO2)
Sa mise sous tension provoque l'ouverture instantanée du disjoncteur.

Caractéristiques		
Alimentation	Voir page "Bon de commande"	
Seuil	V CA	0,85 à 1,1 Ur
	V CC	0,7 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	160 VA
	V CC	50 W

Déclencheur à minimum de tension (YM)
Ce déclencheur provoque l'ouverture systématique du disjoncteur lorsque sa tension d'alimentation descend à une valeur inférieure à 35 % de sa tension assignée, même si cette baisse est lente et graduelle. Il peut ouvrir le disjoncteur entre 35 % et 70 % de sa tension assignée. Si le déclencheur n'est pas alimenté, la fermeture manuelle ou électrique du disjoncteur est impossible.
La fermeture du disjoncteur est possible lorsque la valeur de la tension d'alimentation du déclencheur est ⩾ à 85 % de sa tension assignée.

Caractéristiques			
Alimentation		Voir page "Bon de commande"	
Seuil		Ouverture	0,35 à 0,7 Ur
		Fermeture	0,85 Ur
Consommation	Excitation	V CA	400 VA
		V CC	100 W
	Maintien	V CA	100 VA
		V CC	10 W

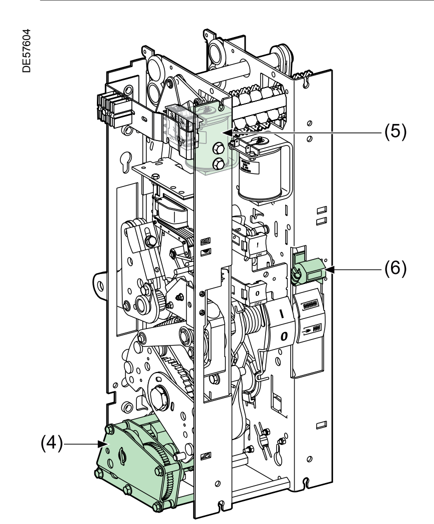
Déclencheur à faible énergie (Mitop)
Ce déclencheur spécifique comprend une unité à faible consommation d'énergie et est utilisé spécifiquement avec le relais à propre énergie Sepam 100LA.

Caractéristiques	
Alimentation	Courant continu
Seuil	0,6 A < I < 3 A

Tout déclenchement dû au déclencheur Mitop est signalé momentanément par un contact inverseur de type SDE "signal défaut électrique" (option).

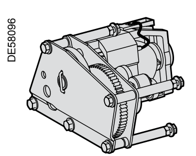
Description des fonctions
Commande à distance

DE57604



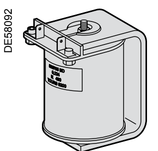
Dispositif de commande

DE58096



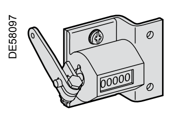
Moteur électrique et réducteur (4)

DE58092



Déclencheur shunt de fermeture (5)

DE58097



Compteur de manœuvres (6)

Fonction
En équipement de base, le disjoncteur comprend une commande à distance permettant l'ouverture et la fermeture à distance du disjoncteur.

Composition
La commande à distance comprend :
- un moteur électrique avec réducteur
- un déclencheur shunt de fermeture (YF) associé à un dispositif d'antipompage
- un compteur de manœuvres.

Moteur électrique avec réducteur (M)
Le moteur électrique réalise le réarmement automatique des ressorts d'accumulation d'énergie dès la fermeture du disjoncteur. Ceci permet de réaliser une refermeture instantanée de l'appareil après ouverture. Le levier d'armement est seulement utilisé comme commande de secours en cas d'absence d'alimentation auxiliaire.
Le contact M3 indique la fin d'armement.

Caractéristiques		
Alimentation	Voir page “Bon de commande”	
Seuil	V CA/V CC	0,85 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	380 VA
	V CC	380 W

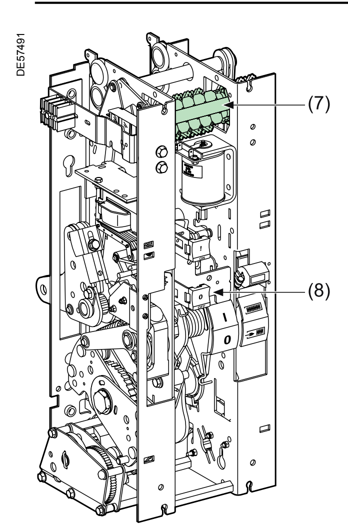
Déclencheur shunt de fermeture (YF)
Ce déclencheur permet la fermeture à distance du disjoncteur lorsque le mécanisme de commande est armé.

Caractéristiques		
Alimentation	Voir page “Bon de commande”	
Seuil	V CA	0,85 à 1,1 Ur
	V CC	0,85 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	160 VA
	V CC	50 W

Au déclencheur shunt de fermeture est associé un relais d'antipompage qui permet d'assurer la priorité à l'ouverture en cas d'ordre de fermeture permanente. Ceci évite ainsi au dispositif d'être pris dans un cycle incontrôlé d'ouverture-fermeture.

Compteur de manœuvres
Le compteur de manœuvres est visible sur la face avant.
Il totalise le nombre de cycles de manœuvres (CO) que le disjoncteur a effectués.

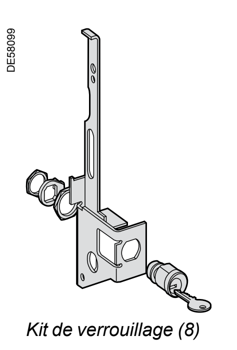
Description des fonctions
Signalisation et verrouillage/ interverrouillage



Dispositif de commande



Contacts auxiliaires (7)



Kit de verrouillage (8)

Contacts auxiliaires “ouvert/fermé”

Le nombre de contacts disponibles dépend des options choisies sur le mécanisme de commande.

Dans sa configuration de base, le mécanisme de commande du disjoncteur comprend au total :

- 6 contacts normalement fermés (NF)
- 7 contacts normalement ouverts (NO)
- 1 contact inverseur (CHG).

Le mode d'utilisation des contacts auxiliaires est donné dans le tableau suivant :

Options	Contact NF	Contact NO
Commande à distance	1	1
Déclencheur shunt d'ouverture (chacun) YO1/YO2	0	1
Déclencheur à minimum de tension YM	0	0
Déclencheur à faible énergie Mitop	0	0

Pour connaître le nombre final de contacts disponibles, il faut déduire du nombre total de contacts inclus dans le disjoncteur (6 NF + 7 NO + 1 CHG), le nombre des contacts utilisés indiqué dans le tableau ci-dessus.
Exemple : un disjoncteur équipé d'une commande à distance et d'un déclencheur shunt dispose des contacts disponibles suivants :
6 NF + 5 NO + 1 CHG.
Avec un déclencheur à minimum de tension au lieu d'un déclencheur shunt, ce disjoncteur dispose des contacts disponibles suivants :
6 NF + 6 NO + 1 CHG.

Choix d'association des déclencheurs d'ouverture

1er déclencheur / 2e déclencheur	Déclencheur shunt d'ouverture YO1	Déclencheur minimum de tension YM	Mitop
Sans	6NF + 5NO + 1CHG	6NF + 6NO + 1CHG	6NF + 6NO + 1CHG
Déclencheur shunt d'ouverture YO2	6NF + 4NO + 1CHG		
Déclencheur minimum de tension YM	6NF + 5NO + 1CHG		
Mitop	6NF + 5NO + 1CHG	6NF + 6NO + 1CHG	

Caractéristiques des contacts

Courant assigné			10 A
Pouvoir de coupure	CA	220 V (cos φ ≥ 0,3)	1 A
	CC	110/220 V (L/R ≤ 0,02 s)	0,3 A

Verrouillage du disjoncteur en position “ouvert”

Ce dispositif à clé permet le verrouillage du disjoncteur en position “ouvert”.
Le disjoncteur est verrouillé en position “ouvert” par blocage du bouton-poussoir d'ouverture en position “enclenché”.
Le verrouillage est du type serrure Profalux ou Ronis à clé prisonnière.
Ce kit est livré en option pour assemblage par le client.

Description des fonctions

Fonctions de sécurité

Ce tableau décrit les fonctions de sécurité disponibles sur le disjoncteur LF version débrochable.

Mode d'emploi du tableau
Chacune des cases décrit des états en fonction de la position du disjoncteur et des organes associés :

- ☐ Etat possible
- ■ Etat possible, opération impossible
- ☒ Etat impossible

Organes		Positions du disjoncteur: Extrait	Insertion ⟶ / ⟵ Extraction	Déconnecté	Position essai	Embrochage ⟶ / ⟵ Débrochage	En service
1 - Châssis			Détrompage (1) Antichute (2)				
		Ouverture des volets impossible					
		Verrouillage des volets possible par cadenas					
2 - Prise BT	Déconnectée			Fermeture de la porte impossible	☒	☒	☒
	Connectée	☒	☒		Déconnexion de la prise impossible (5)		
3 - Disjoncteur	Fermé		Déchargement de la commande à l'extraction (3)		Embrochage impossible	☒	Débrochage impossible
	Ouvert					Fermeture impossible	
		Possibilité de verrouiller le disjoncteur en position ouvert (3)					
4 - Porte de la cellule	Ouverte				Embrochage impossible	☒	☒
	Fermée				Ouverture de la porte impossible (4)		
5 - Sectionneur de mise à la terre (SMALT)	Ouvert					Fermeture SMALT impossible	
	Fermé				Embrochage impossible	☒	☒

(1) Cette protection mécanique garantit la bonne correspondance des performances du disjoncteur et de la cassette.
(2) Dispositif prévenant la chute du disjoncteur lors de son extraction de la cassette lors de la mise en place de l'outil d'extraction.
(3) Option.
(4) Dispositif d'interverrouillage à prévoir sur la porte de la cellule.
(5) Car la porte est fermée.

Dimensions
Disjoncteurs LF1, LF2, LF3

Appareil
Débrochable de base

Disjoncteur/Cassette	LF1/MC1	LF2/MC2	LF3/MC3
L/W	556	686	886
E (entre phases)	145	185	240
Masse (kg)	245	285	325 *(1250 A)* 365 *(2500 A)* 435 *(3150 A)*

DE58505

Bon de commande
LF1, LF2, LF3 débrochable jusqu'à 17,5 kV

Remplir une seule des cases (cocher X ou inscrire ☐ la valeur souhaitée) entre chaque filet horizontal.
Chaque case verte X correspond à une fonction qui ne fait pas l'objet d'un chiffrage.

Disjoncteur débrochable de base

Quantité ☐

Tension assignée Ur		**(kV)** ☐
Tension de tenue aux chocs Up		**(kVcrête)** ☐
Courant de court-circuit Isc		**(kA)** ☐
Courant assigné Ir		**(A)** ☐
Fréquence	50 Hz ☐	60 Hz ☐
Couleur boutons-poussoirs et indicateurs	**Norme CEI**	**Norme ANSI**
Boutons-poussoirs ouvert/fermé :	Rouge/noir ☐	
Indicateur ouvert/fermé :	Noir/blanc ☐	Vert/rouge ☐
Commande armée/désarmée :	Blanc/jaune ☐	Armé/désarmé ☐

Options du disjoncteur

1er déclencheur d'ouverture (voir choix possibles dans le tableau de combinaisons)

Déclencheur shunt d'ouverture **YO1**

24 Vcc ☐		220 Vcc ☐	220 Vca (50 Hz) ☐
30 Vcc ☐	110 Vcc ☐	48 Vca (50 Hz) ☐	120 Vca (60 Hz) ☐
48 Vcc ☐	125 Vcc ☐	110 Vca (50 Hz) ☐	240 Vca (60 Hz) ☐

2e déclencheur d'ouverture (voir choix possibles dans le tableau de combinaisons)

Déclencheur shunt d'ouverture **YO2**

24 Vcc ☐		220 Vcc ☐	220 Vca (50 Hz) ☐
30 Vcc ☐	110 Vcc ☐	48 Vca (50 Hz) ☐	120 Vca (60 Hz) ☐
48 Vcc ☐	125 Vcc ☐	110 Vca (50 Hz) ☐	240 Vca (60 Hz) ☐

Déclencheur à minimum de tension **YM**

24 Vcc ☐		220 Vcc ☐	220 Vca (50 Hz) ☐
30 Vcc ☐	110 Vcc ☐	48 Vca (50 Hz) ☐	120 Vca (60 Hz) ☐
48 Vcc ☐	125 Vcc ☐	110 Vca (50 Hz) ☐	240 Vca (60 Hz) ☐

Mitop (non disponible en version antisismique)

Sans contact ☐ Avec contact ☐

Commande à distance

Moteur électrique **M**

24…32 Vcc ☐	110…127 Vcc/ca ☐
48…60 Vcc/ca ☐	220…250 Vcc/ca ☐

Déclencheur shunt de fermeture **YF**

24 Vcc ☐	60 Vcc ☐	220 Vcc ☐	220 Vca (50 Hz) ☐
30 Vcc ☐	110 Vcc ☐	48 Vca (50 Hz) ☐	120 Vca (60 Hz) ☐
48 Vcc ☐	125 Vcc ☐	110 Vca (50 Hz) ☐	240 Vca (60 Hz) ☐

Verrouillage disjoncteur en position ouvert (doit être assemblé par le client) — Ronis ☐ Profalux ☐

Version antisismique (nous consulter) ☐

Langues des notices — Français ☐ Anglais ☐

Cassette MC

Type de cassette MC	MC1 ☐	MC2 ☐	MC3 ☐
Courant de court-circuit assigné Isc		⩽ 40 kA ☐	50 kA ☐
Courant assigné Ir	1250 A ☐	2500 A ☐	3150 A ☐

Accessoires de cassette MC

Contact de position embroché/débroché	3 NO, 3 NF ☐	6 NO, 6 NF ☐
Pictogramme	du disjoncteur ☐	du SMALT ☐
Déchargement des ressorts de la commande du disjoncteur		☐
Table d'extraction		Quantité ☐
Manivelle supplémentaire		Quantité ☐

Porte avec poignée, fenêtres et pictogramme — MC1 ☐ MC2 ☐ MC3 ☐

Tableau de combinaisons des différents déclencheurs

Déclencheurs shunt d'ouverture **YO1/YO2**	1		2	1	1	
Déclencheur à minimum de tension **YM**		1		1		1
Mitop					1	1

Sommaire

Présentation

PE57193



Description de l'appareil

Le disjoncteur LFP est constitué en version de base de :

■ 3 pôles, intégrés dans 3 enveloppes isolantes du type "système à pression scellé". L'ensemble étanche est rempli de SF6 à basse pression
■ une commande à accumulation d'énergie à ressorts type RI
■ une face avant avec la commande manuelle et les indicateurs d'états
■ des bornes aval et amont pour le raccordement des circuits de puissance
■ un bornier pour le raccordement des circuits auxiliaires extérieurs
■ deux pressostats pour le contrôle permanent du disjoncteur sur chacun des 3 pôles :
□ un pressostat avec un contact seuil haut pour la signalisation d'une montée en pression
□ un pressostat avec deux contacts seuil bas pour la signalisation d'une chute éventuelle de pression.

Options :

■ un châssis support équipé de galets de roulement et d'équerres de fixation au sol afin de faciliter la manutention et l'installation
■ une serrure, installée sur le plastron de la commande permettant le verrouillage du disjoncteur en position ouvert
■ une prise multibroche de marque Harting pour le raccordement des circuits auxiliaires basse tension.

Application

Le disjoncteur LFP est un disjoncteur tripolaire d'intérieur de technologie SF6 pour les réseaux transitant de très forts courants.
Il assure la manœuvre et la protection des réseaux en sortie d'alternateur de centrale hydraulique ou de turbine à gaz et des réseaux d'alimentation des auxiliaires de centrales thermiques ou nucléaires.
Il répond à la norme CEI 62271-100.

Caractéristiques générales

PE57193



Caractéristiques électriques selon la CEI 62271-100

Tension assignée	**Ur**	kV 50/60 Hz		12		15	17,5	
Tension d'isolement								
- tenue fréquence industrielle	**Ud**	kV 50 Hz 1mn		28 (*)		38 (*)	38 (*)	
- tenue aux chocs de foudre	**Up**	kV crête		75		95 (*)	95 (*)	
Courant assigné	**Ir**	A	5000	■	■	■	■	■
Courant de court-circuit	**Isc**	kA		40	50	40	25	31,5
		Asymétrie (%)		50	30	30	100	30
Courant de courte durée admissible	**Ik/tk**	kA/3 s		40	50	40	25	31,5
Pouvoir de fermeture en court-circuit	**Ip**	Crête kA	50 Hz	100	125	100	63	79
Séquence de manœuvre assignée		O-3 mn-CO-3 mn-CO		■	■	■	■	■
Durée de fonctionnement		Ouverture ms		< 54				
		Coupure ms		< 70				
		Fermeture ms		< 72				
Température de fonctionnement	**T**	°C		– 25 à + 40				

(*) Pour des valeurs supérieures : nous consulter
■ *Disponible.*

Description des fonctions

Commande à accumulation d'énergie RI
Schéma de câblage

PE57164



Fonctionnement de la commande à accumulation d'énergie RI

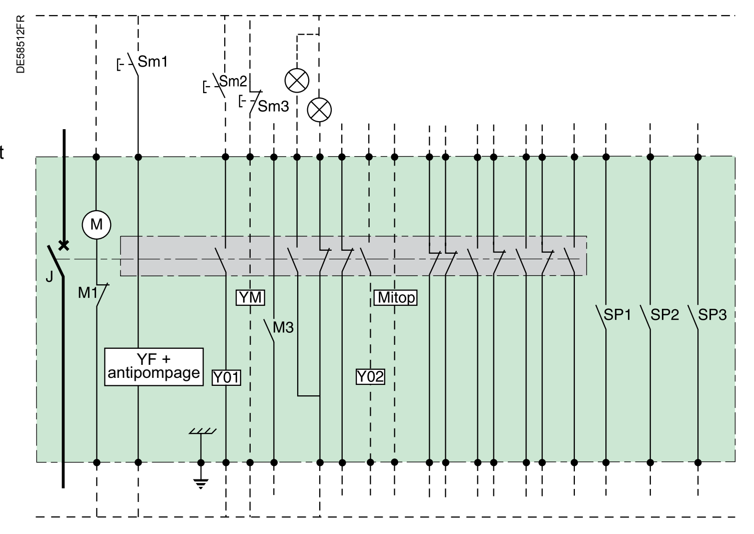
Elle procure à l'appareil une vitesse de fermeture et d'ouverture indépendante de l'opérateur, que l'ordre soit électrique ou manuel.
Elle réalise les cycles O-CO et est rechargée automatiquement par un motoréducteur après toute fermeture.
Elle est constituée :

- ■ du mécanisme d'accumulation d'énergie, qui stocke dans des ressorts l'énergie nécessaire à la fermeture et à l'ouverture de l'appareil
- ■ d'un dispositif d'armement électrique par motoréducteur avec la possibilité d'armement manuel par levier (utile lors de la disparition de l'alimentation des auxiliaires)
- ■ des dispositifs d'ordre manuel par boutons-poussoirs en face avant de l'appareil (rouge et noir)
- ■ d'un dispositif d'ordre électrique de fermeture à distance comprenant un déclencheur avec un relais antipompage
- ■ d'un dispositif d'ordre électrique d'ouverture comprenant un ou plusieurs déclencheurs qui peuvent être du type :
  - □ shunt (mise de tension)
  - □ Mitop, déclencheur à faible consommation, utilisé exclusivement avec le relais de protection Sepam 100 LA.
- ■ d'un compteur de manœuvres
- ■ d'un dispositif d'indication de position par voyant mécanique (noir et blanc) et bloc de 14 contacts auxiliaires dont la disponibilité varie avec le schéma utilisé
- ■ d'un dispositif de signalisation d'état de la commande "armée" par voyant mécanique et contact électrique
- ■ de 2 contacts de pressostat activés en cas de baisse de pression du gaz
  - □ 1er seuil : 0,18 MPa (pression relative : 1,8 bars)
  - □ 2e seuil : 0,1 MPa (pression relative : 1 bar)
- ■ d'un contact de pressostat activé lorsque la pression excède 0,4 MPa (pression relative : 4 bars).

Schéma de câblage

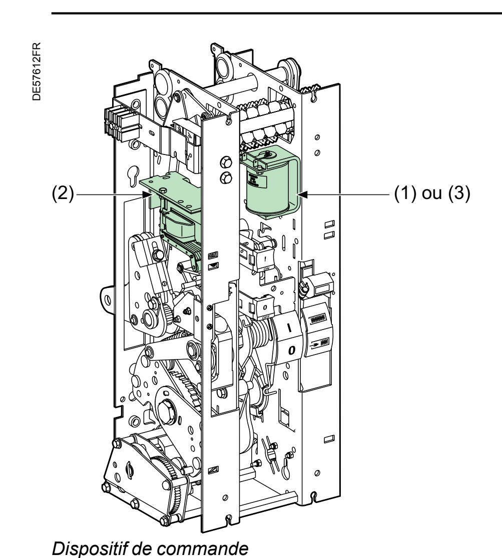
J	Disjoncteur
KN	Relais antipompage
M	Moteur d'armement du ressort
M1-M2	Contacts de fin d'armement
M3	Contact de signalisation "Commande armée"
QF	Contacts auxiliaires du disjoncteur
SE	Contact maintenu de signalisation de déclenchement
Sm1	Bouton-poussoir de fermeture (extérieur)
Sm2	Bouton-poussoir d'ouverture pour mise de tension (extérieur)
Sm3	Bouton-poussoir d'ouverture pour déclenchement à minimum de tension (extérieur)
Sn	Contact d'inhibition de fermeture (extérieur)
SP1	Contact de pressostat
SP2	Contact de pressostat
SP3	Contact de pressostat
YF	Déclencheur de fermeture
Y01-Y02	Déclencheurs d'ouverture à mise de tension
YM	Déclencheur d'ouverture à minimum de tension
Mitop	Déclencheur d'ouverture Mitop (autonome)

DE58512FR



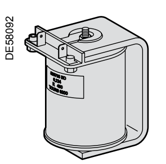
Description des fonctions
Circuit d'ouverture

DE57612FR



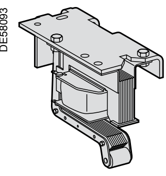
Dispositif de commande

DE58092



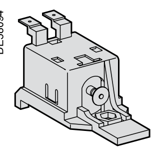
Déclencheur shunt d'ouverture (1)

DE58093



Déclencheur à minimum de tension (2)

DE58094



Déclencheur à faible énergie (3)

Composition
Le circuit d'ouverture peut être réalisé à l'aide des composants suivants :
- déclencheur shunt d'ouverture (à mise de tension) (YO1)
- second déclencheur shunt d'ouverture (à mise de tension) (YO2)
- déclencheur à minimum de tension (YM)
- déclencheur à faible consommation d'énergie (Mitop).

***Nota :** voir tableau des combinaisons possibles page "Bon de commande".*

Déclencheur shunt d'ouverture (YO1 et YO2)
Sa mise sous tension provoque l'ouverture instantanée du disjoncteur.

Caractéristiques		
Alimentation	Voir page "Bon de commande"	
Seuil	V CA	0,85 à 1,1 Ur
	V CC	0,7 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	160 VA
	V CC	50 W

Déclencheur à minimum de tension (YM)
Ce déclencheur provoque l'ouverture systématique du disjoncteur lorsque sa tension d'alimentation descend à une valeur inférieure à 35 % de sa tension assignée, même si cette baisse est lente et graduelle. Il peut ouvrir le disjoncteur entre 35 % et 70 % de sa tension assignée. Si le déclencheur n'est pas alimenté, la fermeture manuelle ou électrique du disjoncteur est impossible. La fermeture du disjoncteur est obligatoire lorsque la tension d'alimentation du déclencheur atteint 85 % de sa tension assignée.

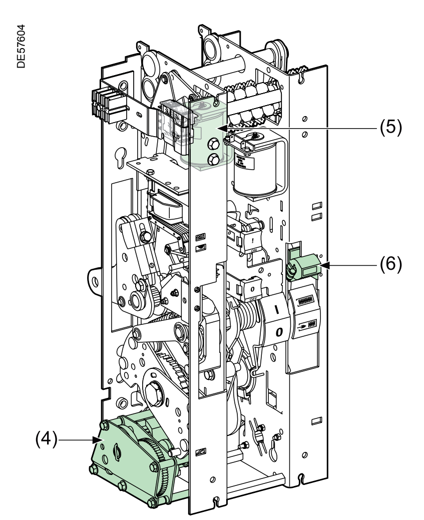
Caractéristiques			
Alimentation		Voir page "Bon de commande"	
Seuil		Ouverture	0,35 à 0,7 Ur
		Fermeture	0,85 Ur
Consommation	Excitation	V CA	400 VA
		V CC	100 W
	Maintien	V CA	100 VA
		V CC	10 W

Déclencheur à faible énergie (Mitop)
Ce déclencheur spécifique comprend une unité à faible consommation d'énergie et est utilisé spécifiquement avec le relais à propre énergie Sepam 100LA.

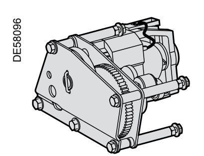
Caractéristiques	
Alimentation	Courant continu
Seuil	0,6 A < I < 3 A

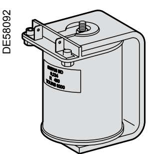
Tout déclenchement dû au déclencheur Mitop est signalé momentanément par un contact inverseur de type SDE.

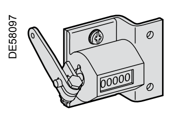
Description des fonctions
Commande à distance

DE57604


Dispositif de commande

DE58096

Moteur électrique et réducteur (4)

DE58092

Déclencheur shunt de fermeture (5)

DE58097

Compteur de manœuvres (6)

Fonction
La commande à distance permet l'ouverture et la fermeture à distance du disjoncteur.

Composition
La commande à distance comprend :
- un moteur électrique avec réducteur
- un déclencheur shunt de fermeture (YF) associé à un dispositif d'antipompage
- un compteur de manœuvres.

Moteur électrique avec réducteur (M)
Le moteur électrique arme et réarme l'énergie des ressorts dès que le disjoncteur est fermé. Ceci permet une fermeture instantanée du dispositif après ouverture.
Le levier d'armement est seulement utilisé comme commande de secours en cas d'absence d'alimentation auxiliaire.
Le contact M3 indique la fin d'armement.

Caractéristiques		
Alimentation	Voir page "Bon de commande"	
Seuil	V CA/V CC	0,85 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	380 VA
	V CC	380 W

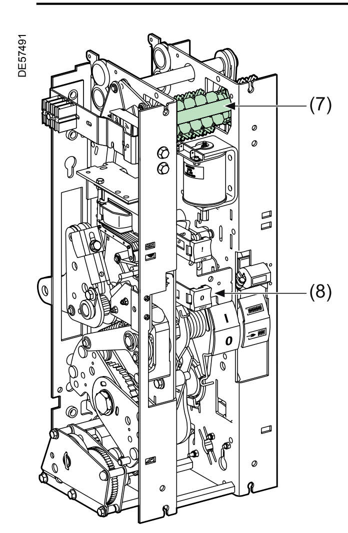
Déclencheur shunt de fermeture (YF)
Il permet la fermeture à distance du disjoncteur lorsque le mécanisme de commande est armé.

Caractéristiques		
Alimentation	Voir page "Bon de commande"	
Seuil	V CA	0,85 à 1,1 Ur
	V CC	0,85 à 1,1 Ur
Consommation	V CA	160 VA
	V CC	50 W

Le relais d'antipompage permet d'assurer la priorité à l'ouverture en cas d'ordre de fermeture permanente. Ceci évite ainsi au dispositif d'être pris dans un cycle incontrôlé d'ouverture-fermeture.

Compteur de manœuvres
Le compteur de manœuvres est visible sur la face avant.
Il affiche le nombre de cycles de manœuvres (CO) que le dispositif a effectués.

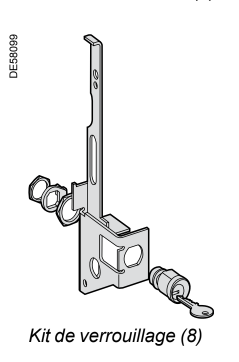
Description des fonctions
Signalisation et verrouillage/ interverrouillage



Dispositif de commande



Contacts auxiliaires (7)



Kit de verrouillage (8)

Contacts auxiliaires “ouvert/fermé”

Le nombre de contacts disponibles dépend des options choisies sur le mécanisme de commande.
Dans sa configuration de base, le mécanisme de commande du disjoncteur comprend au total :

- 6 contacts normalement fermés (NF)
- 7 contacts normalement ouverts (NO)
- 1 contact inverseur (CHG).

Le mode d’utilisation des contacts auxiliaires est donné dans le tableau suivant :

Options	Contact NF	Contact NO
Commande à distance	1	1
Déclencheur shunt d’ouverture (chacun) YO1/YO2	0	1
Déclencheur à minimum de tension YM	0	0
Déclencheur à faible énergie Mitop	0	0

Pour connaître le nombre final de contacts disponibles, il faut déduire du nombre total de contacts inclus dans le disjoncteur (6 NF + 7 NO + 1 CHG), le nombre des contacts utilisés indiqué dans le tableau ci-dessus.
Exemple : un disjoncteur équipé d’une commande à distance et d’un déclencheur shunt dispose des contacts disponibles suivants :
6 NF + 5 NO + 1 CHG.
Avec un déclencheur à minimum de tension au lieu d’un déclencheur shunt, ce disjoncteur dispose des contacts disponibles suivants :
6 NF + 6 NO + 1 CHG.

Choix d’association des déclencheurs d’ouverture

1er déclencheur / 2e déclencheur	Déclencheur shunt d’ouverture YO1	Déclencheur minimum de tension YM	Mitop
Sans	6NF + 5NO + 1CHG	6NF + 6NO+ 1CHG	6NF + 6NO + 1CHG
Déclencheur shunt d’ouverture YO2	6NF + 4NO + 1CHG		
Déclencheur minimum de tension YM	6NF + 5NO + 1CHG		
Mitop	6NF + 5NO + 1CHG	6NF + 6NO + 1CHG	

Verrouillage du disjoncteur en position “ouvert”

Ce dispositif à clé permet le verrouillage du disjoncteur en position “ouvert”.
Le disjoncteur est verrouillé en position “ouvert” par blocage du bouton-poussoir d’ouverture en position “enclenché”.
Le verrouillage est du type serrure Profalux ou Ronis à clé prisonnière.

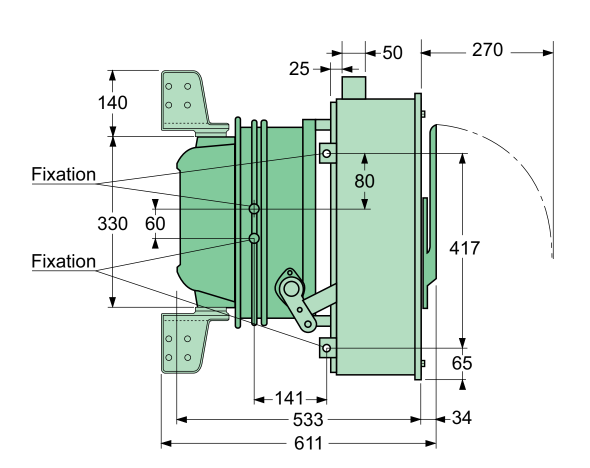
Appareil

Fixe de base

Masse : 270 kg

DE58506FR

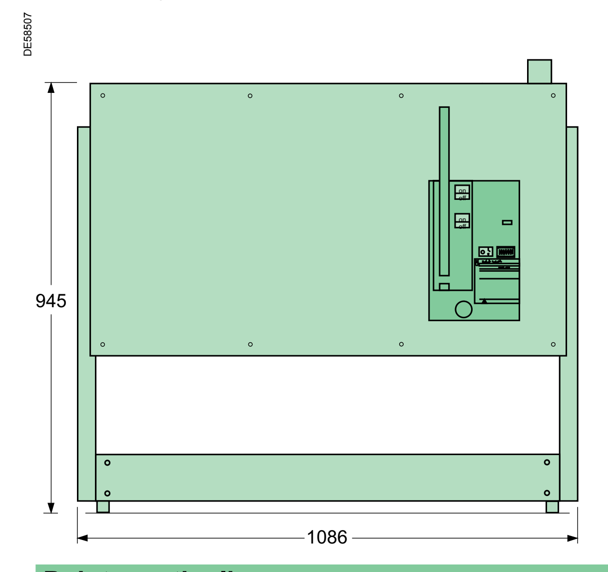
38
50
38,5
597
1040

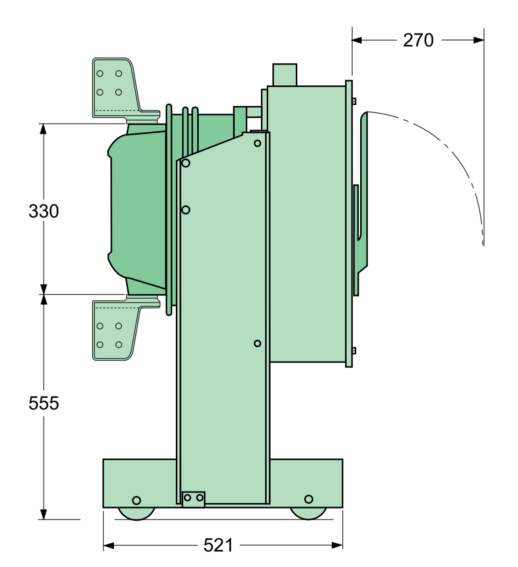


Fixe avec châssis support

Masse : 310 kg

DE58507





Points particuliers

Conditions climatiques

– 25 °C à + 40 °C.

Conditionnement standard

Ensemble fixe de base : conditionnement sur palette de bois non traitée.

Ensemble fixe avec châssis : conditionnement sur 2 palettes de bois non traitées.

Bon de commande

LFP jusqu'à 17,5 kV

Remplir une seule des cases (cocher X ou inscrire la valeur souhaitée) entre chaque filet horizontal.
Chaque case verte X correspond à une fonction qui ne fait pas l'objet d'un chiffrage.

Disjoncteur fixe de base

Quantité

Tension assignée Ur		**(kV)**
Tension de tenue aux chocs Up		**(kVcrête)**
Courant de court-circuit Isc		**(kA)**
Courant assigné Ir		**(A)**
Fréquence	50 Hz	60 Hz
Couleur boutons-poussoirs et indicateurs	**Norme CEI**	**Norme ANSI**
Boutons-poussoirs ouvert/fermé :	Rouge/noir	
Indicateur ouvert/fermé :	Noir/blanc	Vert/rouge
Commande armée/désarmée :	Blanc/jaune	Armé/désarmé

Options du disjoncteur

1[er] déclencheur d'ouverture (voir choix possibles dans le tableau de combinaisons)

Déclencheur shunt d'ouverture **YO1**

24 Vcc	60 Vcc	220 Vcc	220 Vca (50 Hz)
30 Vcc	110 Vcc	48 Vca (50 Hz)	120 Vca (60 Hz)
48 Vcc	125 Vcc	110 Vca (50 Hz)	240 Vca (60 Hz)

2[e] déclencheur d'ouverture (voir choix possibles dans le tableau de combinaisons)

Déclencheur shunt d'ouverture **YO2**

24 Vcc	60 Vcc	220 Vcc	220 Vca (50 Hz)
30 Vcc	110 Vcc	48 Vca (50 Hz)	120 Vca (60 Hz)
48 Vcc	125 Vcc	110 Vca (50 Hz)	240 Vca (60 Hz)

Déclencheur à minimum de tension **YM**

24 Vcc	60 Vcc	220 Vcc	220 Vca (50 Hz)
30 Vcc	110 Vcc	48 Vca (50 Hz)	120 Vca (60 Hz)
48 Vcc	125 Vcc	110 Vca (50 Hz)	240 Vca (60 Hz)

Mitop

Sans contact	Avec contact

Commande à distance

Moteur électrique **M**

24…32 Vcc	110…127 Vcc/ca
48…60 Vcc/ca	220…250 Vcc/ca

Déclencheur shunt de fermeture **YF**

24 Vcc	60 Vcc	220 Vcc	220 Vca (50 Hz)
30 Vcc	110 Vcc	48 Vca (50 Hz)	120 Vca (60 Hz)
48 Vcc	125 Vcc	110 Vca (50 Hz)	240 Vca (60 Hz)

Prise de raccordement basse tension	Prise mâle (1,2 m)	Prise femelle (2 m)
Verrouillage disjoncteur en position ouvert	Ronis	Profalux
Châssis support		
Langues des notices	Français	Anglais

Tableau de combinaisons des différents déclencheurs

Déclencheurs shunt d'ouverture **YO1/YO2**	1			2	1	1	
Déclencheur à minimum de tension **YM**		1			1		1
Mitop			1			1	1

Schneider Electric Industries SAS
35, rue Joseph Monier
CS 30323
F - 92506 Rueil Malmaison Cedex

RCS Nanterre 954 503 439
Capital social 896 313 776 €
www.schneider-electric.com

Publication : Schneider Electric Industries SAS
Conception : Schneider Electric Industries SAS
Impression : Imprimerie du Pont de Claix/JPF - Made in France

AMTED397052FR

02-2014